

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-166306

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

(21)Application number : 11-345839

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.12.1999

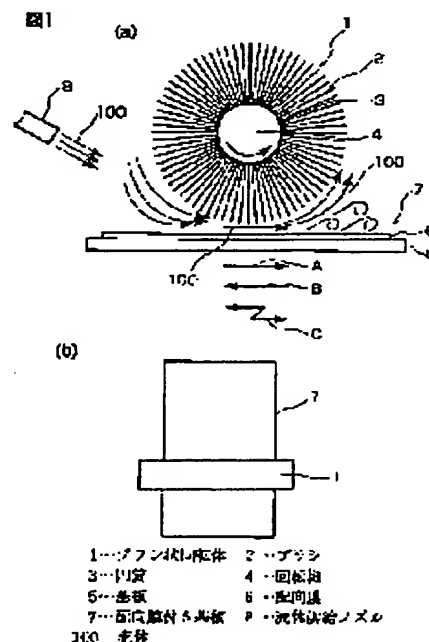
(72)Inventor : IMAYAMA HIROTAKA  
TAKEMOTO KAZUNARI  
IWAMURA RYOJI  
MORIMOTO MASATERU  
IWATA TOSHIRO

## (54) METHOD FOR FORMATION OF ALIGNMENT IN LIQUID CRYSTAL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for the formation of alignment in a liquid crystal in which a cleaning process after the aligning treatment is not required, the management for jigs and tools can be easier and uniform aligning treatment can be performed.

SOLUTION: A fluid 100 such as water is controlled to about 60 to 100°C, supplied through a fluid supply nozzle 8 to an alignment film 6 and accelerated with a brush rotator 1 to flow at  $\geq 140$  m/s flow rate in the direction shown as arrow A on the alignment film 6 on a substrate 5 to generate the distribution of pressure in the direction of arrow A. The substrate 7 with the alignment film is moved in the direction shown as arrow B to align the alignment film 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-166306

(P2001-166306A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/1337

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1337

テマコード<sup>\*</sup> (参考)

2 H 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-345839

(22) 出願日 平成11年12月6日 (1999.12.6)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 -

(72) 発明者 今山 寛隆

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所ディスプレイグループ内

(72) 発明者 竹元 一成

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所ディスプレイグループ内

(74) 代理人 100075753

弁理士 和泉 良彦

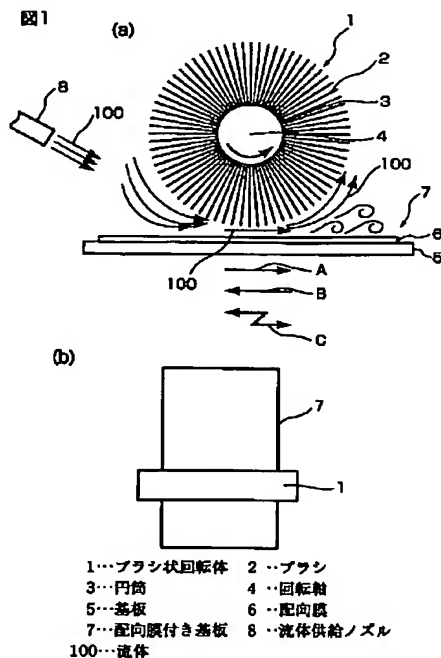
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶配向形成方法

(57) 【要約】

【課題】配向処理の後に洗浄工程を必要とせず、治工具管理の負担が低減でき、さらに均一に配向処理可能な液晶配向形成方法を提供する。

【解決手段】水等の流体100を60℃～100℃の温度に制御し、流体供給ノズル8から流体100を配向膜6上に供給し、ブラシ状回転体1により、流体100を加速し、矢印A方向に140m/秒以上の流速で基板5上の配向膜6上で流動させ、矢印A方向に沿って圧力分布を設け、配向膜付き基板7を矢印B方向に移動し、配向膜6の配向処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】流体を所定の温度に制御し、加速し、所定の方向に140m/秒以上の流速で基板上の配向膜上で流動させ、前記配向膜の配向処理を行うことを特徴とする液晶配向形成方法。

【請求項2】前記流体を加速し、前記流体を加圧した後、狭い穴から基板上の配向膜上に噴射することを特徴とする請求項1記載の液晶配向形成方法。

【請求項3】前記噴射の圧力が10MPa以上であることを特徴とする請求項2記載の液晶配向形成方法。

【請求項4】前記流体の噴射方向と前記基板上の配向膜面との成す角度が45°以下であることを特徴とする請求項2または3記載の液晶配向形成方法。

【請求項5】流体を所定の温度に制御し、加速し、所定の方向に基板上の配向膜上で流動させ、前記方向に沿って圧力分布を設ける前記配向膜の配向処理を行うことを特徴とする液晶配向形成方法。

【請求項6】前記流体を加速し、前記圧力分布を設けるのに、周方向に形状分布を有する回転体を用いることを特徴とする請求項5記載の液晶配向形成方法。

【請求項7】前記流体を加速し、前記圧力分布を設けるのに、基板上の配向膜で一辺が構成される狭い流路を設け、前記流体を前記流路に通過させることを特徴とする請求項5記載の液晶配向形成方法。

【請求項8】前記所定の温度が60℃～100℃であることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7記載の液晶配向形成方法。

【請求項9】前記流体に気泡、粒状固体、あるいは静電気抑制用イオンを混入することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7記載の液晶配向形成方法。

【請求項10】前記粒状固体が弾性体からなることを特徴とする請求項9記載の液晶配向形成方法。

【請求項11】前記粒状固体がセルギャップ形成用スパーサであることを特徴とする請求項9記載の液晶配向形成方法。

【請求項12】前記粒状固体は前記流体に可溶であるか、または揮発性であることを特徴とする請求項9記載の液晶配向形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示素子の製造工程において、配向膜に異方性を持たせて基板上の配向膜を配向させる液晶配向形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、カーナビゲーションシステム、ワークステーション、各種制御機器、計測器、テレビ、モニタ、プロジェクタ、ゲーム機器、携帯電話、ハンドヘルドコンピュータ、電子手帳、電子ブック等の表示部として液晶表示素子(LCD)が用いられている。

【0003】従来、液晶表示素子、特に、TN(ツイステッド ネマチック(Twisted Nematic))モードやIPS(イン プレイン スイッチング(In-Plane-Switching))モード等に代表される水平配向タイプの液晶表示素子においては、基板上に配向膜を塗布した後、配向処理を行うのが一般的である。

【0004】配向膜は一般にポリイミドで構成されており、一般にはこれを溶液状にして、例えばフレキシ印刷等の方法で基板上に塗布し、溶媒乾燥、焼成処理を施して形成される。

【0005】このとき、配向膜の中のポリイミド分子は、ランダムに配向しており、全体として等方性を有しているため、液晶分子を一樣に配列させることはできない。

【0006】そこで、配向膜に異方性を付与し、液晶分子を一樣に配向させることを目的とする配向処理工程が必要である。

【0007】従来、液晶表示素子の配向膜を配向させるのに、ほとんどラビング工程を採用している。

【0008】図9は従来のラビング工程を示す側面図である。

【0009】91はラビングローラ、92はバフ布、5は基板、6は基板5の上面に形成された配向膜、7は配向膜付き基板である。

【0010】ラビング工程とは、図9に示すように、レーヨンやコットン等の細い繊維で構成される布、すなわち、バフ布92をラビングローラ91に巻き付け、該ラビングローラ91を高速回転させ、配向膜6を直接擦ることによって配向膜6に配向処理を施す工程である。

【0011】ラビング工程に関する概要は、例えば、SEMIスタンダードFPDテクノロジー部会編、カラーTFT液晶ディスプレイ、pp199～201、共立出版(1996年7月)に記載されている。

## 【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このラビング工程では、バフ布92から抜け落ちる繊維や、配向膜6から生じる摩耗粉、バフ布92から落ちる配向膜6の摩耗粉に起因してしばしば表示品質が低下し、歩留り向上の阻害要因となっていた。このため、ラビング工程後、配向膜6の洗浄工程が必須となっている。

【0013】また、バフ布92を定期交換する必要があるため、製造ラインの稼働率が低下し、生産性向上の阻害要因となっている。

【0014】また、バフ布92に毛並みのむらが発生しやすく、これが液晶表示素子の表示品質を低下させる要因となっている。

【0015】これらの問題を解決するためには、バフ布92等のラビング工程の治工具管理の改善が重要であるが、バフ布92の劣化等を検出するのは困難であった。

【0016】また、ラビングは配向膜6上をバフ布92

を巻き付けたラビングローラ91で直接擦る摩擦工程であるために、静電気が発生しやすく、基板5上に形成されたTFT素子などにダメージを与えて、表示不良となることも珍しくなかった。

【0017】一方、ラビング工程は、配向処理の均一性においても課題がある。すなわち、高精細化が進むTFT液晶表示素子、特に画素内部にも配線段差を有する前記IPS方式においては、ラビング処理をこの段差のエッジ部まで均一に施すことが困難であることから、コントラストの低下などの問題が生じていた。

【0018】本発明の目的は、ラビング工程の前記課題を解消し、配向処理の後に洗浄工程を必要とせず、治具管理の負担が低減でき、さらに均一に配向処理可能な液晶配向形成方法を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は、配向膜上を流れる、あるいは配向膜上に噴射する流体（液体または気体）が配向膜に与えるせん断力を利用して配向膜の配向処理を行うものである。

【0020】すなわち、本発明では、流体を所定の温度に制御し、加速し、所定の方向に流速140m/秒以上で基板上的配向膜上で流動させ、あるいは前記方向に沿って圧力分布を設け、前記配向膜にせん断力を与えて配向処理を行う。

【0021】また、前記流体を加速し、前記圧力分布を設けるのには、例えば、周方向に形状分布を有する回転体を用いるか、前記流体を加圧した後、狭い穴から基板上的配向膜上に噴射するか、あるいは基板上的配向膜で一边が構成される狭い流路を設け、前記流体を前記流路に通過させる。

【0022】流体を流動させる際、140m/秒以上の流速は、本発明者らの実験の結果得られた配向膜を配向させる上で必要な流速である。

【0023】ここで、流動方向に圧力分布を形成するのは、配向膜にこの方向に沿うせん断力をより大きく作用させるためである。

【0024】この方法によれば、配向処理により配向膜が削られないので、配向膜の洗浄工程を省くことができる。

【0025】流体を加速し、流動方向に沿う圧力分布を形成するには、例えば円筒状のブラシ、プロペラ等のように周方向に形状分布を有する回転体を用い、この回転体と配向膜との間のギャップを小さくすることにより実現可能である。すなわち、このような回転体を回転させることによって、回転方向に流体の流動を発生させ、流動方向に圧力分布を設けることが可能となる。また、前記ギャップを小さくすることによって、配向膜上の流体をより加速することが可能となる。

【0026】また、流体を加速するために、ポンプ等の加圧手段で流体を加圧した後、狭い穴（オリフィス）か

ら噴射することにより、流体の速度をより速めることが可能となる。これは、穴から流出した流体の圧力が流出以前に比べて小さくなるためで、これにより流体が圧力として有していたエネルギーが速度のエネルギーに変換されるためである。したがって、穴は加速手段としてのみならず、圧力分布形成手段としても有効である。

【0027】このことから明らかなように、配向膜上を流路形成部材で覆い、狭い流路を形成し、該流路の一边を基板上的配向膜で構成することにより、配向膜上を流動する流体に流動方向に沿う圧力分布を設けることが可能である。

【0028】また、圧力分布形成手段として、加速された液体に気泡を混入して流体を液滴とし、液体の小さな粒を衝突または流動させてもよい。これにより、液滴外と液滴内に圧力分布を効率よく発生させることができる。また、ここでは、流体の粒を配向膜へ衝突させる力によっても配向膜を配向させることができる。

【0029】また、圧力分布形成手段として、加速された流体に、粒状固体を混入させてもよい。この方法によれば、粒状固体が配向膜に衝突したり、配向膜を摩擦したりするため、ラビングと同様のメカニズムにより配向させることができる。

【0030】また、粒状固体を弾性体で構成することにより、粒状固体が配向膜と衝突、摩擦する過程で、配向膜に発生する応力を緩和し、配向膜からの摩耗粉の発生を抑制することが可能である。

【0031】また、粒状固体を液晶表示素子のギャップ規定用スペーサとすれば、配向処理後にスペーサが配向膜上に残るので、洗浄工程およびスペーサ散布工程の省略が可能となる。

【0032】また、粒状固体を氷、ドライアイス、塩類等、流体に可溶であるか、または室温で揮発性である材料で構成することにより、配向膜と衝突、摩擦する過程では固体であるが、それ以後では液体または気体である状態とすることができる。これにより、混入された粒状固体や摩耗粉の洗浄工程を不要にできる。

【0033】さらに、配向処理工程における静電気の発生を抑制するため、流体に炭酸イオン等の静電気抑制用イオンを添加してもよい。このような静電気抑制用イオンによって、配向膜との摩擦過程で発生する静電気を中和することが可能となる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、以下で説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0035】例えばTFT-LCDは、TFT素子を画素毎に配置したTFT基板と、赤、緑、青の色画素を配置したカラーフィルタ基板に、それぞれ配向膜を例えばフレキソ印刷等の方法によって塗布した。例えば対角1

10

20

30

40

50

5 インチのTFT-LCDを生産する場合、配向膜形成工程の段階での基板の大きさは、横320mm×縦250mm×厚さ0.7mm、配向膜パターンの大きさは横300mm×縦220mmである。配向膜の主成分は例えばポリイミドの前駆体等の高分子であり、塗布直後は例えばN-メチルピロリドン、ブチロセロソルブ等の溶媒中に溶け込んでいるので、例えばホットプレート上で、例えば40℃～100℃に基板を加温して溶媒成分を揮発させる(乾燥処理)。この状態では配向膜は安定なポリイミドではなく、その前駆体であるので、200℃～300℃に加温してイミド化反応を促進させる処理、すなわち、焼成処理を施す必要がある。ラビングなどの通常の配向処理過程は、焼成処理の後に施されるのが普通であるので、本発明による流体を用いた配向処理過程も同様に、焼成処理の後でもよい。しかしながら、本発明者らが行った実験では、上述の乾燥処理後に本発明による流体を用いた配向処理を施し、その後に焼成処理を行うとより強い配向が観察された。流体を用いた配向処理についての詳細は後で述べる。以下は、特に断りのない限り、本発明による配向処理過程は、配向膜の乾燥処理後に行って、その後に焼成処理を施す方法を述べたものである。なお、配向処理過程では、後で述べるように、高圧、高速の流体により基板が破損するのを防ぐために、ステージに例えば真空吸着し、裏面の周囲から流体が入り込まないように例えばOリング等を用いて基板を固定した。配向処理後、例えばTFT基板上に直径5.5μmのビーズを散布し、カラーフィルタ基板上の配向膜の周囲に例えばエポキシ材料を主成分とするシール材を塗布する。このようにして形成されたTFT基板とカラーフィルタ基板とを例えば双方の基板上に設けたアライメントマークを基準にして位置合わせを行って重ね合わせた。このようにして形成されたセルを加圧し、ギャップを形成した後に加熱してシール材を硬化させた。このあと、液晶を封入口から封入し、封入口を封止材で封じてTFT-LCDを完成させた。このTFT-LCDを2枚の偏光板で挟み、例えばライトボックス上に置くことにより、本発明による配向状態を確認することができた。

【0036】なお、流体を流動させ、噴射し、あるいは通過させる際、140m/秒以上の流速は、本発明者らの実験の結果得られた配向膜を配向させる上で必要な流速である。

【0037】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

#### 【0038】実施の形態1

図1(a)は本発明の実施の形態1を示す側面図、(b)は上面図である。

【0039】1はブラシ状回転体、2はブラシ、3は円筒、4は回転軸、5は基板、6は基板5の上面に形成された配向膜、7は配向膜付き基板、8は流体を配向膜付

き基板7上に供給する流体供給ノズル、100は流体である。

【0040】本実施の形態では、水等の流体100を所定の温度に制御し、流体供給ノズル8から流体100を配向膜6上に供給し、ブラシ状回転体1により、流体100を加速し、矢印A方向に140m/秒以上の流速で基板5上の配向膜6上で流動させ、矢印A方向に沿って圧力分布を設け、配向膜付き基板7を矢印B方向に移動し、配向膜6の配向処理を行う。流体100を加速し、流動させ、流動方向である矢印A方向に沿って圧力分布を設けるのに、周方向に凹凸の形状分布を有するブラシ状回転体1を用い、このブラシ状回転体1と配向膜5間のギャップを小さくする。

【0041】ブラシ状回転体1は、例えば直径数100μm、長さ20mmのナイロンの繊維を、金属等で作られた例えば直径30mmの円筒3の周囲に多数、例えば1平方センチメートル当たり100本配置して構成される。このブラシ状回転体1を、円筒3の中心軸を回転軸4として例えば300回転/分で回転させると、ブラシ状回転体1の回転に伴って、ブラシ2の周囲に圧力分布が発生し、ブラシ2の周囲の流体100が流動する。このとき、ブラシ2と配向膜6とは接触させてもよいし、両者の間にすき間を設けてもよい。本実施の形態では、このすき間を例えば数10μm程度まで小さくすると、ブラシ2と配向膜6との間の流体100は高速で流動し、かつ、ブラシ2の回転方向に大きな流速分布が形成された。本実施の形態においては、配向膜付き基板7をブラシ2の回転に逆らう矢印B方向に、50mm/秒で移動させることにより、配向膜6全面の配向処理を施した。これにより、配向膜6にせん断力が発生し、配向膜6表面を延伸して配向処理がなされる。周方向に形状分布を有する回転体としては、例えばプロペラのようなものでもよいし、表面が多孔質状のものでもよい。また、流体100としては、例えば水のように、ある程度粘性と質量がある流体100を使用することにより、効率よく配向できた。また、流体100として、温度60℃～100℃の水(湯)を用いたが、流体100の温度は高い方がより強く配向する。さらに、配向処理する際、配向膜付き基板7を矢印Cに示すように揺動(スライド)させてもよい。

#### 【0042】実施の形態2

図2は本発明の実施の形態2を示す側面図である。

【0043】9はポンプ、10は流体噴射ノズル、11はオリフィス(狭い穴)、12はパイプ、13は弁である。

【0044】本実施の形態では、水等の流体100を所定の温度に制御し、流体噴射ノズル10のオリフィス11から矢印A方向に140m/秒以上の流速で基板5上の配向膜6上に噴射し、矢印A方向に沿って圧力分布を設け、配向膜6の配向処理を行う。本実施の形態では、

プランジャーポンプ9等の加圧手段で流体100を加圧後、狭いオリフィス11から流体100を噴射することにより、流体100の速度を速めることが可能となる。

【0045】図2に示すように、流体100を10MPaまでポンプ9で加圧した。加圧した流体100は内径10mmのパイプ12を通して直径0.5mmのオリフィス11まで運搬される。オリフィス11の形状や、オリフィス11と配向膜6上の流体100が噴射される部分との距離（噴射距離）によっても変わるが、オリフィス11から出た流体100は例えば空気中の音速を超えるような高速となる。これはオリフィス11から流出した流体100の圧力が流出以前に比べて小さくなるため、流体100が圧力として有していたエネルギーが速度のエネルギーに変換されるためである。したがって、オリフィス11は加速手段としてのみならず、圧力分布形成手段としても働く。このようにして加速された流体100は、例えばノズル10から100mm離れたところでは400m/秒、流量は10リットル/分である。この位置での流体100の噴射径は約20mmである。このようなオリフィス11を、配向膜付き基板7の全幅噴射可能な個数例えば30個並列に配置し、配向膜付き基板7とオリフィス11との噴射距離を100mm、流体噴射方向と配向膜付き基板7平面（配向膜6面）との成す角度（噴射角度）を10°とし、並列に配置したオリフィス11を矢印D方向に移動することによって、例えば40℃にて乾燥処理後、冷却した配向膜付き基板7全面に流体100を噴射し、均一な配向を得ることができた。なお、30個並列に配置したオリフィス11の位置は固定で、配向膜付き基板7を矢印B方向に移動させてもよい。また、多数個並列に配置したオリフィス11または配向膜付き基板7のいずれかを矢印C方向に示すように揺動（スライド）させながら、配向膜付き基板7全面に噴射して、配向してもよい。さらに、オリフィス11を複数個並列に配置しないで、1個のオリフィス11をスキャンしながら噴射し、配向膜付き基板7全面に噴射して、配向してもよい。オリフィス11からの噴射圧力は10MPaよりもさらに高い方が効率よく配向した。本発明者らが行った実験では、水温は60℃でよりよく配向したが、さらに高温で行うとより効率のよい配向が可能である。また、本発明者らの実験の結果、均一な配向を得るには、流体100の噴射方向と基板5上の配向膜6面との成す角度は45°以下が望ましいことがわかった。

#### 【0046】実施の形態3

図3（a）は本発明の実施の形態3を示す側面図、

（b）は（a）の矢印E方向から見た正面図である。

【0047】14は流体噴射ノズル、15は流路形成部材、16は狭い流路（オリフィス）である。

【0048】本実施の形態では、配向膜付き基板7上を流路形成部材15で一部覆い、狭い流路16を形成し、

流路16の一边を配向膜6で構成し、水等の流体100を所定の温度に制御し、流体噴射ノズル14から流路16の手前の配向膜6上に噴射させ、矢印A方向に140m/秒以上の流速で流路16を通過させ、配向膜6の配向処理を行う。このように流路16を構成する一边を配向膜6で構成することにより、配向膜6上を流動する流体100に流動方向である矢印A方向の圧力分布を設けることができる。例えば、流路16の寸法を高さ0.1mm、幅250mm、奥行き10mmとして、流路16の一边は配向膜6で形成する。このようにして流路16の高さをほぼ0.1mmに保ったまま、配向膜付き基板7を矢印B方向に配向膜付き基板7を動かすことにより配向膜6全面の均一な配向が可能である。なお、配向膜付き基板7を矢印C方向に揺動（スライド）させながら、配向膜付き基板7全面に配向してもよい。

#### 【0049】実施の形態4

図4は本発明の実施の形態4を示す側面図である。

【0050】17は流体噴出ノズル、18は気体取込管、19は気泡である。

【0051】本実施の形態では、ポンプ9で加圧された水等の流体100に気体取込管18から空気を取り込んで気泡19を流体100に混入し、この流体100をオリフィス11から噴射することによって、流体100を直径10μm程の高速な液滴とし、この液滴を例えばオリフィス11から100mm離れたところで、300m/秒の速度で配向膜6に衝突させた。これにより、液滴外と液滴内に圧力分布が発生し、配向膜6の配向を行うことができた。また、本実施の形態では、流体100の粒の配向膜6への衝突による力によっても配向させることができる。前記実施の形態2で述べたように、オリフィス11を多数個並列に配置することによって、配向膜6全面に高速の液滴を同時に当てることも可能であるし、1個もしくは数個のオリフィス11と配向膜付き基板7とを相対的にスキャンしながら配向膜6全面に液滴を当て、配向してもよい。なお、矢印A～Dの意味は、図2に示した実施の形態2と同様である。

#### 【0052】実施の形態5

図5（a）は本発明の実施の形態5を示す側面図、

（b）は正面図である。

【0053】20は粒状固体、21は流体噴射ノズル、22は粒状固体取込部、23は流路形成部材、24は狭い流路（オリフィス）である。

【0054】本実施の形態では、加圧、加速された水等の流体100に粒状固体20を混入することにより、粒状固体20が配向膜6に衝突し、配向膜6を摩擦するので、ラビングと同様のメカニズムにより配向膜6を配向させることができる。

【0055】本実施の形態では、粒状固体20としては、直径5μmのポリスチレンの高分子からなる弾性体を用いた。粒状固体20を弾性体で形成することによ

10

20

30

40

50

り、配向膜6と衝突し、配向膜6を摩擦する過程で、配向膜6に発生する応力を緩和し、配向膜6からの摩擦粉の発生を抑制することができる。

【0056】本実施の形態では、図5に示すように、配向膜付き基板7上を流路形成部材23で覆い、狭い流路24を形成し、配向膜6を一辺とする、高さ0.5mm、幅300mm、奥行き220mmの流路24を形成し、前述のポリスチレン製粒状固体20を流体100に混入した。まず、流体100を10MPaに加圧し、オリフィス11の直前で粒状固体20を流体100に引き込んだ。オリフィス11からの流体100の流量は10リットル/分である。この状態を10秒間維持するだけで、配向膜6全面にわたって均一な配向を得ることができた。この場合、配向処理後、粒状固体20が残ってしまうため、粒状固体20を洗い流す洗浄工程が必要になるが、粒状固体20としてLCDの上下基板ギャップ規定用のスペーサ（ビーズ）を使用すれば、配向処理後に洗浄工程を行う必要がなく、さらにスペーサ分散工程を省略することもできる。

【0057】本実施の形態では、配向処理を施した後、ドライエアを用いて水切りし、120℃のホットプレート上で乾燥した後、エポキシ製のシール材をディスペンサを用いて配向膜付き基板7の配向膜6の周囲に塗布し、カラーフィルタ基板（カラーフィルタを形成した方の対向基板）と重ね合わせることで、ほぼ5μmの均一なセルギャップを得ることができた。

【0058】実施の形態6

本実施の形態では、流体100に混入される粒状固体が、氷、ドライアイス、塩類等、流体100に可溶であるか、揮発性であるものを用いる。

【0059】例えばドライアイスのように室温で揮発性の固体や、水である流体100中に可溶である氷を混入することによって、配向膜と衝突、摩擦する過程では固体であるが、それ以後では液体または気体であるというような状態を作ることが可能となる。したがって、混入した粒状固体や摩擦粉を洗浄する必要が生じない。

【0060】本実施の形態6では、10μm程度の大きさの氷を、水との混入比5wt%で用いた。図5に示した前記実施の形態5のスペーサと同様の操作を行うことにより、配向膜に均一な配向処理を施すことができた。

【0061】実施の形態7

本実施の形態では、静電気の発生を抑制するため、水等の流体に炭酸イオン等の静電気抑制用イオンを添加する。このような静電気抑制用イオンにより、配向膜の摩擦過程で発生した静電気を中和することができる。炭酸イオンの添加法は、図4に示した前記実施の形態4の方法と同様に行った。炭酸イオンの添加量は2.5体積%とした。

【0062】実施の形態8

図6は本発明の実施の形態8を示す側面図である。

【0063】25は加熱タンク、26は加圧ポンプ、27は流体噴射ノズル、28はステージ、29はステージ28に設けたヒータである。

【0064】本実施の形態では、流体100を加熱する加熱タンク25と、配向膜付き基板7を加熱するヒータ29を設けたものである。

【0065】実施の形態9

図7は本発明の実施の形態9を示す側面図である。

【0066】30は水槽、31はブラシ状回転体（図1の符号1参照）やプロペラ等の回転体である。

【0067】本実施の形態では、水等の流体100を溜めた水槽30中に配向膜付き基板7を配置し、回転体31を回転させ、配向膜付き基板7を矢印B方向に移動させて配向させる。

【0068】図8（a）、（b）はそれぞれ配向膜印刷・乾燥から液晶封入・封止までの工程を示す図である。

【0069】図から明らかなように、（A）では、配向膜印刷・乾燥→配向膜焼成→水流配向処理→スペーサ散布→重ね合わせ・ギャップ形成→液晶封入封止、（B）では、配向膜印刷・乾燥→水流配向処理→配向膜焼成→スペーサ散布→重ね合わせ・ギャップ形成→液晶封入封止を行う。

【0070】すなわち、配向膜を焼成した後、本発明による水流を用いた配向処理を行ってもよいし、本発明による水流を用いた配向処理を行った後、配向膜を焼成してもよい。前記粒状固体としてスペーサを用いた場合は、前述のように、スペーサ散布工程を省略することができる。

【0071】以上本発明を実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば、前記実施の形態では、流体として水を使用した。その他、グリセリン、アルコール等の液体や、空気、窒素等の気体も使用可能である。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、配向処理の後に洗浄工程、あるいは洗浄工程とスペーサ散布工程を不要とすることができ、さらに治具管理の負担を低減できる配向処理工程を提供することが可能となる。また、微細配線パターンを有するTFT基板における配線のエッジ部も均一にラビングすることができ、高画質の液晶表示素子を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は本発明の実施の形態1を示す側面図、（b）は上面図である。

【図2】本発明の実施の形態2を示す側面図である。

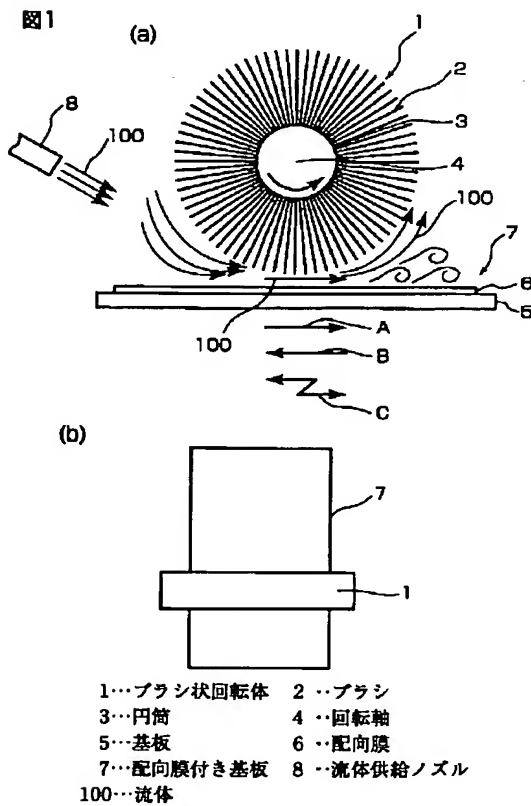
【図3】（a）は本発明の実施の形態3を示す側面図、（b）は正面図である。

【図4】本発明の実施の形態4を示す側面図である。

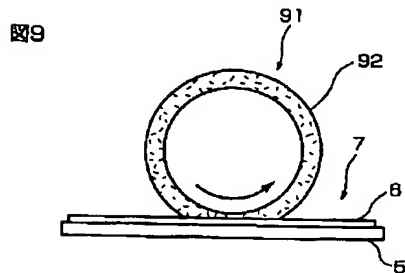
11

【図5】(a)は本発明の実施の形態5を示す側面図、(b)は正面図である。  
 【図6】本発明の実施の形態8を示す側面図である。  
 【図7】本発明の実施の形態9を示す側面図である。  
 【図8】配向膜印刷・乾燥から液晶封入・封止までの工程を示す図である。  
 【図9】従来のラビング工程を示す側面図である。  
 【符号の説明】  
 1…ブラシ状回転体、2…ブラシ、3…円筒、4…回転軸、5…基板、6…配向膜、7…配向膜付き基板、8…\*10 0…流体。

【図1】



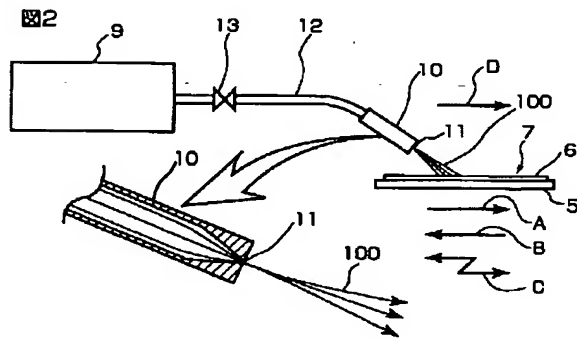
【図9】



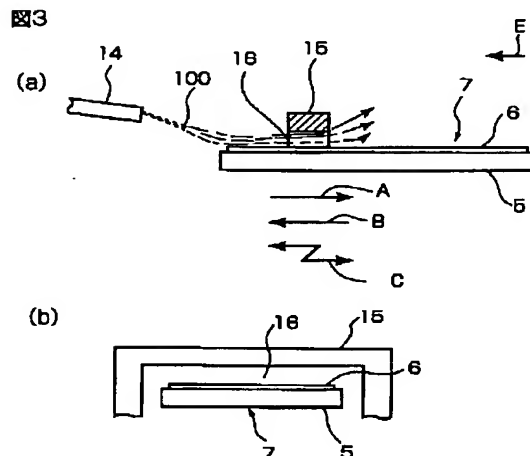
12

\* 流体供給ノズル、9…ポンプ、10…流体噴射ノズル、11…狭い穴、12…パイプ、13…弁、14…流体噴射ノズル、15…流路形成部材、16…狭い流路、17…流体噴出ノズル、18…気体取込管、19…気泡、20…粒状固体、21…流体噴射ノズル、22…粒状固体取込部、23…流路形成部材、24…狭い流路、25…加熱タンク、26…加圧ポンプ、27…流体噴射ノズル、28…ステージ、29…ヒータ、30…水槽、31…回転体、91…ラビングローラ、92…バフ布、10 0…流体。

【図2】

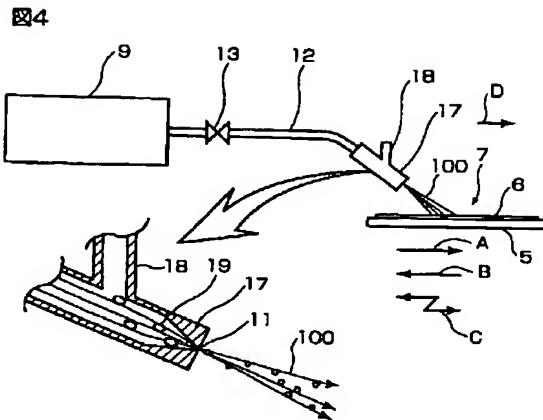


【図3】

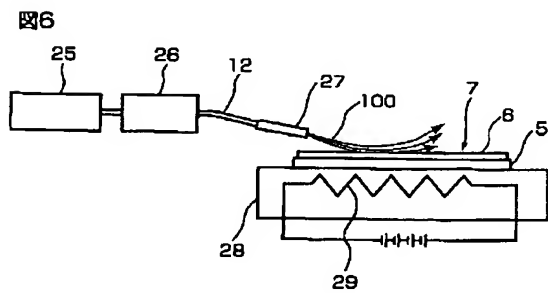




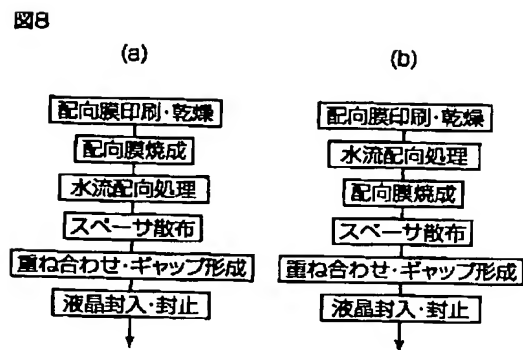
【図4】



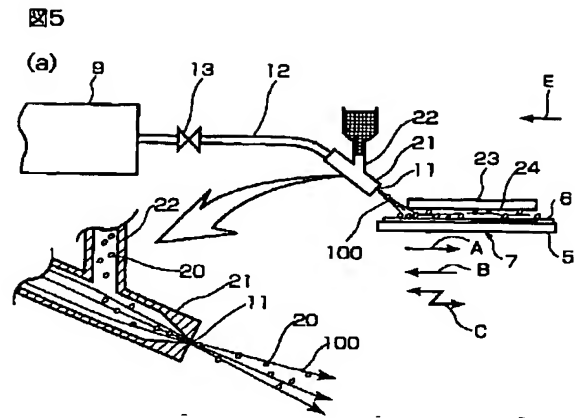
【図6】



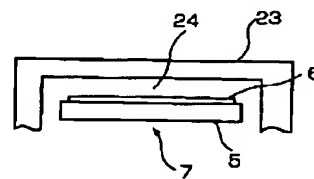
【図8】



【図5】

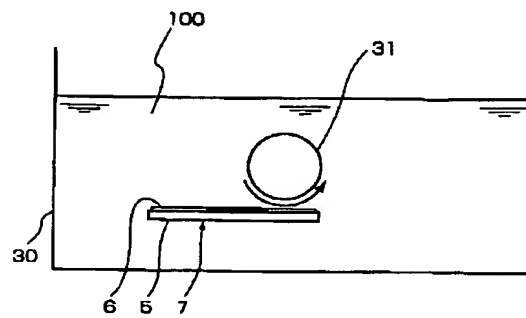


(b)



【図7】

図7



フロントページの続き

(72)発明者 岩村 亮二  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 森本 政輝  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所ディスプレイグループ内

(9)

特開2001-166306

(72)発明者 岩田 敏郎

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所ディスプレイグループ内

F ターム(参考) 2H090 HB08Y HC18 LA02 MB13  
MB14